

Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2018

Sonderdruck
Seiten 31–32



J. CRAMER Verlag • Braunschweig
2019

Hochauftriebstechnologien aus dem SFB 880*

ROLF RADESPIEL

Institut für Strömungsmechanik, TU Braunschweig,
Hermann-Blenk-Straße 37, DE-38108 Braunschweig, E-Mail: r.radespiel@tu-braunschweig.de

Die Bedürfnisse der Menschen nach Mobilität führen zu einem kontinuierlichen Wachstum des Luftverkehrs. Allerdings kosten Flugreisen heute oft viel Zeit durch Umsteigen und lange Zubringerfahrten, und sie belasten die Umwelt mit Lärm und Abgasen. Der Sonderforschungsbereich (SFB) 880 der TU Braunschweig erforscht neue Technologien für den Hochauftrieb, um umweltverträgliche Nutzungen von Flughäfen in der Nähe der Metropolen zu ermöglichen. Ein wesentlicher Ansatz ist die Erforschung von aktiven Hochauftriebssystemen, mit denen sich die Start- und Landestrecken wesentlich verkürzen lassen. Mit diesen neuen Systemen können viele Flughäfen in das Luftverkehrsnetz einbezogen werden, die bisher für Verkehrsflugzeuge nicht zugänglich waren. Der Sonderforschungsbereich entwickelt auch neue Technologien für den Entwurf lärmarmer Tragflügel.

Der Vortrag stellt ausgewählte Ergebnisse des SFB 880 nach sieben Jahren Forschungsarbeiten vor. Bei den Strömungsgeräuschen von aktiven Hochauftriebssystemen, die durch das Ausblasen von dünnen Wandstrahlen wesentlich höhere Auftriebskräfte am Flügel ermöglichen, konnte eine neue Lärmquelle identifiziert werden, die von der Krümmung der turbulenten Scherschichten an stark umlenkenden Hochauftriebsklappen herrührt. Hinsichtlich der Minderung des Lärms des Flugantriebs haben sich Lösungsansätze als aussichtsreich erwiesen, bei denen ein Strahltriebwerk mit sehr großem Nebenstromverhältnis oberhalb des Tragflügels im Bereich der Hinterkante positioniert wird, um so die Abschirmwirkung von Schall durch den Tragflügel auszunutzen.

Die Effizienz des aktiven Ausblasens von Druckluft zum Zweck der Auftriebserhöhung konnte durch dynamisches Ausblasen wesentlich erhöht werden. Hier arbeiten Aerodynamiker, Adaptroniker und Mikrotechniker eng zusammen, um Fragen der geeigneten Aktuation und der zeitauflösenden Messtechnik zu bewältigen. Für die Erzeugung der Druckluft während des Fluges arbeiten Strömungsmechaniker mit

* Zusammenfassung des Vortrags, der am 09.03.2018 vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten wurde.

Ingenieuren der Elektrotechnik zusammen, um so kompakte Kompressoren mit bislang nicht erreichter Leistungsdichte zu erforschen. Eine wesentliche Verbesserung der aerodynamischen Leistungen resultiert durch form-adaptive Senknasen, wofür der SFB ein neues Konzept für flexible Häute am Tragflügel und ihre Anbindung an optimierte Verstellmechanismen gefunden hat. Dieses Konzept konnte an einem Funktionsmodell im Maßstab 1:1 erfolgreich erprobt werden.

Das Fliegen mit den aktiven Hochauftriebssystemen des SFB 880 birgt besondere Herausforderungen wegen offener Fragestellungen zur Ausfallsicherheit, wegen der für das sichere Fliegen erforderlichen Ruderwirksamkeiten sowie wegen der Flugeigenschaften von Propellerflugzeugen im extremen Langsamflug. Die Untersuchung des aero-elastischen Verhaltens von Tragflügeln mit aktiven Hochauftriebssystemen hat zudem einen neuen Flatterfall ergeben, der mit dem nichtlinearen Auftriebsverhalten des Tragflügels zusammenhängt. In den Untersuchungen der Flugdynamik sind erste Nachweise gelungen, dass durch neue Flugregelkonzepte akzeptable Flugeigenschaften erreicht werden und auch der Einmotorenflug beherrscht werden kann.

Die Mitglieder des SFB 880 wollen die hervorragenden Möglichkeiten, die sich aus der interdisziplinären Kooperation zwischen Wissenschaftlern der TU Braunschweig, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und der LU Hannover ergeben, auch weiterhin ausnutzen.